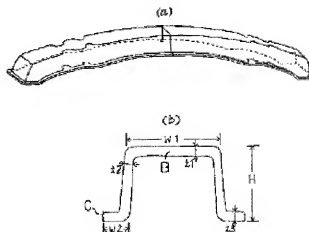


**BUMPER BEAM MADE OF STAMPABLE SHEET****Publication number:** JP6344837**Publication date:** 1994-12-20**Inventor:** MURATA AKIHIRO; MATOBA SATORU; GOTO AKIRA**Applicant:** NIPPON STEEL CORP; MITSUBISHI  
PETROCHEMICAL CO**Classification:****- international:** **B60R19/04; B32B5/28; B60R19/18; B60R19/02;  
B32B5/22; B60R19/18; (IPC1-7): B60R19/04; B32B5/28****- european:****Application number:** JP19930134937 19930604**Priority number(s):** JP19930134937 19930604[Report a data error here](#)**Abstract of JP6344837**

**PURPOSE:** To provide a light-weight bumper beam made of stampable sheet, which has high mechanical strength, by using fiber reinforced thermoplastic resin.

**CONSTITUTION:** A bumper beam is formed by compressing a stampable sheet manufactured by the combination of non-continuous fiber and thermoplastic resin. A bumper beam made of the stampable sheet, which includes 25-50weight% of non-continuous fiber, is formed so as to have a vertical cross section, which satisfies the condition that section modulus of compression side/ section modulus of pulling side exists in a range from 0.8 to less than 1.5, at a central part in the longitudinal direction, and has high strength. Consequently, the mechanical strength is improved, and a light-weight bumper beam having a high characteristic, in which the reinforcement by design of product is reduced, is provided to reduce the weight of an automobile.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

特開平6-344837

(43)公開日 平成6年(1994)12月20日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 0 R 19/04	N			
B 3 2 B 5/28		7016-4F		

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21)出願番号	特願平5-134937	(71)出願人	000006055 新日本製鐵株式会社 東京都千代田区大手町 2 丁目 6 番 3 号
(22)出願日	平成 5 年(1993) 6 月 4 日	(71)出願人	000006057 三菱油化株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目 5 番 2 号
		(72)発明者	村田 明博 神奈川県川崎市中原区井田1618番地 新日本製鐵株式会社先端技術研究所内
		(72)発明者	的場 哲 愛知県東海市東海町 5-3 新日本製鐵株式会社名古屋製鐵所内
		(74)代理人	弁理士 矢倉 知之 (外 1 名) 最終頁に続く

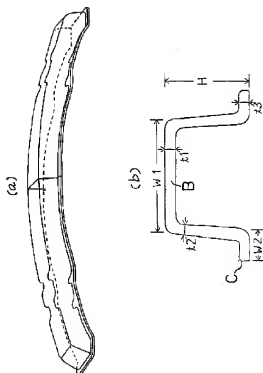
(54)【発明の名称】 スタンパブルシート製バンパービーム

(57)【要約】

【目的】 本発明は、繊維強化熱可塑性樹脂を用いた高い機械的強度を有する軽量なスタンパブルシート製バンパービームを提供する。

【構成】 不連続繊維と熱可塑性樹脂を用いて抄紙法により製造されたスタンパブルシートを圧縮成形してなるバンパービームで、前記スタンパブルシート中における不連続繊維の割合が25～50重量%で、バンパービームの長手方向に関する中央部の垂直方向の断面形状における、圧縮側の断面係数/引張側の断面係数が、0.8以上1.5未満であるスタンパブルシート製バンパービームは高強度を有する。

【効果】 機械的強度が向上し、製品のデザイン設計による補強が低減されている高特性の軽量バンパービームが提供されるため、自動車の車両重量の軽量化が図れる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 不連続繊維と熱可塑性樹脂を用いて抄紙法により製造された繊維強化熱可塑性樹脂スタンパブルシートを圧縮成形してなるバンパービームで、前記繊維強化熱可塑性樹脂スタンパブルシート中における不連続繊維の割合が25〜50重量%で、バンパービームの長手方向に関する中央部の垂直方向の断面形状における、圧縮側の断面係数/引張側の断面係数が0.8以上1.5未満であることを特徴とするスタンパブルシート製バンパービーム。

【請求項2】 不連続繊維が、繊維長6〜50mmのガラス繊維である請求項1記載のスタンパブルシート製バンパービーム。

【請求項3】 熱可塑性樹脂が、ポリオレフィン系樹脂である請求項1または2記載のスタンパブルシート製バンパービーム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上利用分野】 本発明は、繊維強化熱可塑性樹脂を使ったスタンパブルシート製バンパービームに関するものであり、高い機械的強度と軽量化を要求される自動車用バンパービームとして好適に用いられる。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、自動車の樹脂製バンパーの保護緩衝部品として金属製のバンパービームが用いられてきた。しかし、金属製のバンパービームは製造に際して溶接等の複雑かつ煩雑な作業工程を必要とする。また、自動車の燃費効率向上の点から、より軽量の材料が以前にも増して強く求められているが、金属製ではこのような課題を解決する方法が限界に達していた。これに対し、特開昭62-240514号公報に一方に引き揃えた補強長繊維と連続繊維マットとの積層体に熱可塑性樹脂を含浸せしめた一方繊維強化熱可塑性樹脂スタンパブルシートの製造と、そのスタンパブルシートを使った軽量化されたバンパービームの製造法が提案され、このラミネート法によるスタンパブルシート製バンパービームは多くの自動車に搭載されている。しかし、ラミネート法によるスタンパブルシートは長手方向の引張応力に関しては優れた特性を示すが、圧縮応力に関しては引張応力ほどの特性を示さない。これは一方に引き揃えた補強長繊維間へ熱可塑性樹脂が十分に含浸しないため、その接着力が低いことに起因する。そのため、バンパービームの断面形状は圧縮側の応力に対して補強した設計となり、補強した厚み分の重量が増加している。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、繊維強化熱可塑性樹脂を用いた高い機械的強度を有する軽量のスタンパブルシート製バンパービームを提供することである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明のスタンパブルシート製バンパービームは、不連続繊維と熱可塑性樹脂を用いて抄紙法により製造された繊維強化熱可塑性樹脂スタンパブルシートを圧縮成形してなるバンパービームで、前記繊維強化熱可塑性樹脂スタンパブルシート中における不連続繊維の割合が25〜50重量%で、バンパービームの長手方向に関する中央部の垂直方向の断面形状における、圧縮側の断面係数/引張側の断面係数が0.8以上1.5未満であることを特徴とする。

10 【0005】 ここで用いる断面係数は以下の式によって求めることができる。

$$Z = I / ym$$

Z: 断面係数 I: 断面2次モーメント ym: 中立軸からの距離

【0006】 つづいて、図面に基いて説明する。図1のバンパービームに外力Fが働いた場合、バンパービームは曲げモーメントを受けて曲げられる。このとき、ビームのB面側は縮み、フランジC側は伸びるので、B面側には圧縮応力が、フランジC側には引張応力がそれぞれ生じる。この場合、伸びと縮みもしない面が存在し、その面を中立面という。この中立面とバンパービームの横断面との交線を中立軸という。断面2次モーメントとは、板、梁などの曲げ剛性を表すのに用いられる量であり、その定義と計算方法は材料力学に関する文献等に詳細に説明されている。バンパービームに外力が働いた場合、圧縮応力と引張応力が生じるため、断面2次モーメントすなわち断面係数は圧縮側と引張側に存在することにより計算される。したがって、B面の厚み、幅やフランジCの厚み、幅などをかえることにより、圧縮側の断面係数/引張側の断面係数をかえることができる。また、この時の断面係数は、図2に示すようにバンパービームの長手方向に関する中央部の垂直方向の断面形状より求められる。この時、バンパービームの長手方向に関する中央部以外の垂直方向の断面形状も中央部の断面形状に準じる必要がある。しかし、バンパービームの取付部の形状は取付方法により制約があるため、その断面形状は長手方向に関する中央部の断面形状に必ずしも準じる必要はない。

40 【0007】 本発明において、素材として用いる繊維強化熱可塑性樹脂スタンパブルシートは、公知のように不連続繊維マット中に熱可塑性樹脂が分散された圧縮成形可能な樹脂混合材料である。

【0008】 本発明における繊維強化熱可塑性樹脂スタンパブルシートの製造方法としては、不連続繊維と熱可塑性樹脂とを水中で混合し、抄紙法によりウェブとし、これを加熱、加圧、冷却してシート状にする特公昭52-12283号公報、特公昭55-91119号公報などに記載の方法が挙げられる。更に、不連続繊維の配向性を高め、不連続繊維を一方に配向させる抄紙法として

は、特開平4-208405号公報、特開平4-208406号公報及び特開平4-208407号公報などに記載の方法が挙げられる。

【0009】このようにして製造された繊維強化熱可塑性樹脂スタンパブルシートは、引張強度と圧縮強度が同程度の強さであるバランスのとれた機械的物性を有する。これは不連続繊維間に熱可塑性樹脂が十分に含浸しているためである。

【0010】本発明において用いられる繊維強化熱可塑性樹脂スタンパブルシートは、該スタンパブルシート中における不連続繊維の割合が25〜50重量%、好ましくは35〜42重量%含有されているものである。不連続繊維の割合が25重量%より少ない場合、バンパービームの必要とする強度が得られ難い。また、不連続繊維の割合が50重量%を越える場合、成形流動性の低下が著しく、欠陥を防ぐには、高い成形圧力を必要とするために、その成形は大型の成形装置に限定される上、高い圧力による不連続繊維の破損を生じ強度が低下する。更に、樹脂の不連続繊維間への含浸不足による強度低下を生じる。

【0011】本発明におけるバンパービームは、圧縮側の断面係数/引張側の断面係数が0.8以上1.5未満となる断面形状を有している。圧縮側の断面係数/引張側の断面係数が0.8未満の場合、バンパービームに負荷がかかった時、引張応力が発生するフランジ部分の幅や厚みが大きくなるため、バンパービームの占める空間が必要以上に大きくなることや車体への取付が困難となりデザインとして不適である。また、圧縮側の断面係数/引張側の断面係数が1.5以上の場合、本発明において用いられる繊維強化熱可塑性樹脂スタンパブルシートに対して、圧縮側の必要以上の補強による重量増加や引張強度の不足によるバンパービーム強度の低下を生じる。

【0012】本発明における繊維強化熱可塑性樹脂スタンパブルシートに用いられる不連続繊維としては、ガラス、金属、炭素繊維などの無機繊維または有機繊維などが挙げられ、これらを単独に用いても、2種類以上を組み合わせて用いてもよい。特に、繊維の補強効果と経済性のバランスのとれたガラス繊維が好ましい。これらの不連続繊維は6〜50mm、特に13〜25mmの長さが好ましい。不連続繊維の長さが6mmより短い場合、バンパービームの必要とする強度が得られ難い。また、不連続繊維の長さが50mmを越える場合、不連続繊維間の干渉により、繊維の直線性が得られず、繊維の補強効果が低下する。同一長さのものを単独に用いても、長さの異なるものを併用してもよい。また、これらの繊維は単線維状、繊維束状の何れでもよく、それらを組み合わせてもよい。

【0013】熱可塑性樹脂としては、ポリエチレン、ポリプロピレンなどのポリオレフィン、ポリ塩化ビニル、

ポリスチレン、ABS、ポリアミド、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリサルフォンおよびこれらの変性体やポリマーブレンド、ポリマアロイなどが挙げられる。また、これらの2種類以上の組み合わせにて用いてもよい。特に、繊維強化による補強効果の著しい結晶性樹脂であり、自動車部品の素材として好適に用いられているリサイクル性の高いポリオレフィン系樹脂が好ましい。更に目的に応じて添加剤、フィラー、着色剤、発泡剤、架橋剤などを配合することができる。これらの熱可塑性樹脂は、未使用のものに限定されるわけではなく、スクラップなどを用いてもよく、その中に繊維やフィラーなどが含まれていてもよい。

【0014】本発明の繊維強化熱可塑性樹脂スタンパブルシート製バンパービームは、バンパービームの体積に相当する繊維強化熱可塑性樹脂スタンパブルシートを加熱溶融し積層した後、圧縮成形することにより製造される。

【0015】

【実施例】以下、実施例および比較例により、本発明を具体的に説明する。不連続繊維としては繊維長13mmのガラス繊維を用い、熱可塑性樹脂としてはポリプロピレンを用いた。評価の方法は、圧縮側の断面係数/引張側の断面係数を変えたバンパービームを成形し、圧縮試験機にて下記試験条件で3点支持圧縮試験を行って破壊荷重を測定した。各試験は10回以上行い、その平均値を求めた。

【0016】試験条件

負荷治具：米国MVSS Part 581に定めるバンパー衝撃試験のインパトリッジをバンパービームと平行に設置

試験速度：2mm/sec

【0017】実施例1

抄紙法で製造されたガラス繊維含有率40重量%のポリプロピレン製スタンパブルシートで、バンパービームの長手方向に関する中央部の垂直方向の断面形状(図2参照)において、B面の幅W<sub>1</sub>が80mm、フランジの幅W<sub>2</sub>が22mm、高さHが64mm、B面の厚みt<sub>1</sub>が6mm、側面の厚みt<sub>2</sub>が6mm、フランジCの厚みt<sub>3</sub>が8mmで圧縮側の断面係数/引張側の断面係数が1.22、断面積が14.3cm<sup>2</sup>のバンパービームを成形した。表1に示すように、成形品は高い強度であることが判る。

【0018】実施例2

抄紙法で製造されたガラス繊維含有率40重量%のポリプロピレン製スタンパブルシートで、バンパービームの長手方向に関する中央部の垂直方向の断面形状において、B面の幅W<sub>1</sub>が80mm、フランジの幅W<sub>2</sub>が22mm、高さHが64mm、B面の厚みt<sub>1</sub>が8mm、側面の厚みt<sub>2</sub>が6mm、フランジCの厚みt<sub>3</sub>が8mmで圧縮側の断面係数/引張側の断面係数が1.39、断面積が15.7cm<sup>2</sup>のバンパービームを成形した。表1に示すよ

うに、成形品は高い強度であることが判る。

#### 【0019】実施例3

抄紙法で製造されたガラス繊維含有率40重量%のポリプロピレン製スタンパブルシートで、バンパービームの長手方向に関する中央部の垂直方向の断面形状において、B面の幅W<sub>1</sub>が100mm、フランジの幅W<sub>2</sub>が14mmと20mm、高さHが100mm、B面の厚みt<sub>1</sub>が6mm、側面の厚みt<sub>2</sub>が4mm、フランジCの厚みt<sub>3</sub>が10mmで圧縮側の断面係数/引張側の断面係数が1.42、断面積が16.1cm<sup>2</sup>のバンパービームを成形した。表1に示すように、成形品は高い強度であることが判る。

#### 【0020】実施例4

抄紙法で製造されたガラス繊維含有率40重量%のポリプロピレン製スタンパブルシートで、バンパービームの長手方向に関する中央部の垂直方向の断面形状において、B面の幅W<sub>1</sub>が114mm、フランジの幅W<sub>2</sub>が21mmと30mm、高さHが96mm、B面の厚みt<sub>1</sub>が12mm、側面の厚みt<sub>2</sub>が6mm~12mm、フランジCの厚みt<sub>3</sub>が18mmと12mmで圧縮側の断面係数/引張側の断面係数が1.32、断面積が32.9cm<sup>2</sup>のバンパービームを成形した。表1に示すように、成形品は高い強度であることが判る。

#### 【0021】比較例1

ラミネート法で製造されたガラス繊維含有率42重量%のポリプロピレン製スタンパブルシートで、バンパービームの長手方向に関する中央部の垂直方向の断面形状において、B面の幅W<sub>1</sub>が80mm、フランジの幅W<sub>2</sub>が22mm、高さHが64mm、B面の厚みt<sub>1</sub>が6mm、側面の厚みt<sub>2</sub>が6mm、フランジCの厚みt<sub>3</sub>が8mmで圧縮側の断面係数/引張側の断面係数が1.22、断面積が14.3cm<sup>2</sup>のバンパービームを成形した。表1に示すように、成形品の強度は満足のものではない。

#### 【0022】比較例2

ラミネート法で製造されたガラス繊維含有率42重量%のポリプロピレン製スタンパブルシートで、バンパービームの長手方向に関する中央部の垂直方向の断面形状において、B面の幅W<sub>1</sub>が80mm、フランジの幅W<sub>2</sub>が22mm、高さHが64mm、B面の厚みt<sub>1</sub>が8mm、側面の厚みt<sub>2</sub>が6mm、フランジCの厚みt<sub>3</sub>が8mmで圧縮側の断面係数/引張側の断面係数が1.39、断面積が15.7cm<sup>2</sup>のバンパービームを成形した。表1に示すように、成形品の強度は満足のものではない。

#### 【0023】比較例3

ラミネート法で製造されたガラス繊維含有率42重量%のポリプロピレン製スタンパブルシートで、バンパービームの長手方向に関する中央部の垂直方向の断面形状において、B面の幅W<sub>1</sub>が80mm、フランジの幅W<sub>2</sub>が16mm、高さHが64mm、B面の厚みt<sub>1</sub>が8mm、側面の厚みt<sub>2</sub>が6mm、フランジCの厚みt<sub>3</sub>が8mmで圧縮側の断面係数/引張側の断面係数が1.58、断面積が14.7cm<sup>2</sup>のバンパービームを成形した。表1に示すように、成形品の強度は満足のものではない。

#### 【0024】比較例4

ラミネート法で製造されたガラス繊維含有率42重量%のポリプロピレン製スタンパブルシートで、バンパービームの長手方向に関する中央部の垂直方向の断面形状において、B面の幅W<sub>1</sub>が100mm、フランジの幅W<sub>2</sub>が14mmと20mm、高さHが100mm、B面の厚みt<sub>1</sub>が6mm、側面の厚みt<sub>2</sub>が4mm、フランジCの厚みt<sub>3</sub>が10mmで圧縮側の断面係数/引張側の断面係数が1.42、断面積が16.1cm<sup>2</sup>のバンパービームを成形した。表1に示すように、成形品の強度は満足のものではない。

#### 【0025】比較例5

ラミネート法で製造されたガラス繊維含有率42重量%のポリプロピレン製スタンパブルシートで、バンパービームの長手方向に関する中央部の垂直方向の断面形状において、B面の幅W<sub>1</sub>が114mm、フランジの幅W<sub>2</sub>が21mmと30mm、高さHが96mm、B面の厚みt<sub>1</sub>が12mm、側面の厚みt<sub>2</sub>が6mm~12mm、フランジCの厚みt<sub>3</sub>が18mmと12mmで圧縮側の断面係数/引張側の断面係数が1.32、断面積が32.9cm<sup>2</sup>のバンパービームを成形した。表1に示すように、成形品の強度は満足のものではない。

#### 【0026】比較例6

抄紙法で製造されたガラス繊維含有率40重量%のポリプロピレン製スタンパブルシートで、バンパービームの長手方向に関する中央部の垂直方向の断面形状において、B面の幅W<sub>1</sub>が80mm、フランジの幅W<sub>2</sub>が10mm、高さHが64mm、B面の厚みt<sub>1</sub>が8mm、側面の厚みt<sub>2</sub>が6mm、フランジCの厚みt<sub>3</sub>が8mmで圧縮側の断面係数/引張側の断面係数が1.86、断面積が14.2cm<sup>2</sup>のバンパービームを成形した。表1に示すように、成形品の強度は満足のものではない。

#### 【0027】

【表1】

例		平均破壊荷重 (kgf)	断面係数の比*	シート製造法	断面積 (cm <sup>2</sup> )
実 施 例	1	7 5 0 0	1. 2 2	抄紙法	1 4. 3
	2	6 8 0 0	1. 3 9	抄紙法	1 5. 7
	3	7 2 0 0	1. 4 2	抄紙法	1 6. 1
	4	8 3 0 0	1. 3 2	抄紙法	3 2. 9
比 較 例	1	4 5 0 0	1. 2 2	ラミネート法	1 4. 3
	2	4 9 0 0	1. 3 9	ラミネート法	1 5. 7
	3	4 6 0 0	1. 5 8	ラミネート法	1 4. 7
	4	5 2 0 0	1. 4 2	ラミネート法	1 6. 1
	5	4 8 0 0	1. 3 2	ラミネート法	3 2. 9
	6	4 2 0 0	1. 8 6	抄紙法	1 4. 2

\* 断面係数の比：圧縮側の断面係数／引張側の断面係数

【0028】

【発明の効果】以上詳述した通り、本発明の繊維強化熱可塑性樹脂スタンパブルシート製バンパービームは、機械的強度が向上された高特性の軽量バンパービームである。

【図面の簡単な説明】

【図1】バンパービームを横したU字型の成形品の略図と外力の方向。

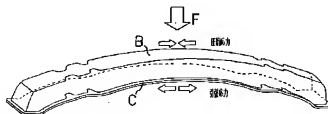
【図2】図1の成形品の長手方向に関する中央部の垂直方向の断面形状の略図。

【符号の説明】

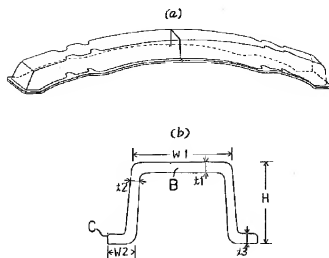
- B 外力を受ける面（圧縮応力が生じる側）
- C 成形品のフランジ（引張応力が生じる側）
- W B面の幅
- W<sub>2</sub> フランジの幅
- H 高さ
- t<sub>1</sub> B面の厚み
- t<sub>2</sub> 側面の厚み
- t<sub>a</sub> フランジの厚み

30

【図1】



【図2】




---

フロントページの続き

(72)発明者 後藤 昭

三重県四日市市東邦町1番地 三菱油化株  
式会社四日市総合研究所内